

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-303928

(43)Date of publication of application : 31.10.2000

(51)Int.Cl.

F02M 37/00

F02M 25/08

F02M 37/10

F04B 23/00

F04D 5/00

F04D 7/02

F04D 13/08

F04D 13/12

F04D 13/16

F04F 5/10

(21)Application number : 2000-088218

(71)Applicant : WALBRO CORP

(22)Date of filing : 28.03.2000

(72)Inventor : KENNETH J COTTON

BRIAN J GETTEL

RONALD B KENZURII

KUPERUS PETER P

G CLARK OBAHAIDO

ROCHE RONALD H

ROSS JOSEPH M

KEVIN L WILLIAMS

(30)Priority

Priority number : 99 282053

Priority date : 29.03.1999

Priority country : US

00 527722

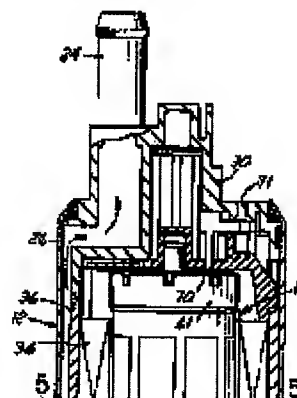
17.03.2000

US

(54) IN-TANK INSTALLATION TYPE FUEL PUMP RESERVOIR ASSEMBLY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To heighten the efficiency of a fuel pump by constructing an electric motor fuel pump so that pressure fuel is passed through a fuel outlet and fed to an operating engine through a fuel pump mechanism having an electric motor chamber and an outlet/inlet port driven by a motor and a fuel passage formed in a housing.



SOLUTION: This electric motor fuel pump has a housing 12 constituting an electric motor chamber 14 having a rotor 16 of an electric motor 18 and a fuel passage 20 diverged from the electric motor chamber 14. The fuel discharged from a fuel pump assembly 22 through the fuel passage 20 is guided to an outlet 24 of the fuel pump housing 12 to feed heated fuel to the operating engine. The fuel pump housing 12 has a cylindrical case or a shell 26, and the case is connected to inlet and outlet end caps 28, 30 separated from each other in the axial direction. This can be easily applied to the use in various automobiles and a fuel tank, fluid resistance is minimized to produce little noise, and the fuel pump efficiency can be heightened.

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-303928

(P2000-303928A)

(43) 公開日 平成12年10月31日 (2000. 10. 31)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
F 0 2 M 37/00	3 0 1	F 0 2 M 37/00	3 0 1 G
25/08	3 1 1	25/08	3 1 1 A
37/10		37/10	A
			B
F 0 4 B 23/00		F 0 4 B 23/00	Z

審査請求 未請求 請求項の数33 OL (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-88218(P2000-88218)

(22) 出願日 平成12年3月28日 (2000. 3. 28)

(31) 優先権主張番号 09/282053

(32) 優先日 平成11年3月29日 (1999. 3. 29)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(31) 優先権主張番号 09/527722

(32) 優先日 平成12年3月17日 (2000. 3. 17)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 591012750

ウォルブロ コーポレーション

WALBRO CORPORATION

アメリカ合衆国 ミシガン 48726、カス

シティ、ガーフィールド アベニュー

6242

(72) 発明者 ケニース ジェー コットン

アメリカ合衆国 ミシガン 48723、カロ

イー・アクロン ロード 2597

(74) 代理人 100060690

弁理士 瀧野 秀雄 (外1名)

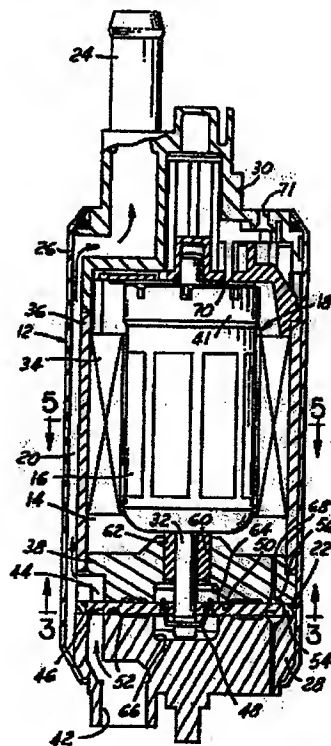
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タンク内設置型燃料ポンプ・リザーバ組立体

## (57) 【要約】

【課題】 種々の燃料タンクの用途に容易に適用でき、流体抵抗が最小で騒音発生が少ないタンク内設置型燃料ポンプ・リザーバ組立体を提供する。

【解決手段】 電気モータ燃料ポンプが、電気モータを収容するための電気モータチャンバとを有するハウジングと、そのモータに駆動される燃料ポンプ機構と、該ハウジングに形成された燃料流路とを具備する。その燃料流路は、該電気モータチャンバとは独立していて、その燃料ポンプ機構の出口ポートをそのハウジングの燃料出口に通じる。燃料ポンプ機構から排出された加圧燃料は、その電気モータチャンバから離れてその燃料流路を經由して、その燃料ポンプハウジングの燃料出口を通過して運転中エンジンに送給される。好ましくは、そのモータチャンバはそれを囲む燃料タンクに通気され、電気モータチャンバ内の燃料蒸気が燃料タンクに排出されるようにする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料を燃料供給タンクから引いて、エンジンに加圧燃料を送るためのタンク内設置型燃料ポンプ・リザーバ組立体であって、

燃料リザーバキャニスタが一部を形成するリザーバチャンバと、該キャニスタは該燃料供給タンク内に搭載されるように構成され、

該燃料供給タンクと該リザーバチャンバとの間に流体が通じるように配置され構成されたリザーバ入口と、

該リザーバチャンバとエンジンとの間で流体が通じるように配置され構成されたリザーバ出口と、

該リザーバ入口と該リザーバチャンバとの間に配置され、燃料を該燃料供給タンクから該リザーバ入口を通して該リザーバチャンバに引くように構成されたリザーバ供給機構と、

該キャニスタ内に配置され、燃料をリザーバチャンバから引いて、その燃料の少なくとも一部を該リザーバ出口を通して該エンジンに供給する燃料ポンプ組立体と、該燃料ポンプ組立体と該リザーバ供給機構と入口逆止弁とを搭載した燃料送給ポッドとを具備し、

該ポッドは、該キャニスタに連結できて該キャニスタと共に該リザーバチャンバを形成して、上記燃料ポンプ・リザーバ組立体が、多種の燃料タンク用途に対して対応する各キャニスタを形成又は選択することにより、その各用途に容易に適用可能である上記燃料ポンプ・リザーバ組立体。

【請求項2】 前記ポッドが前記燃料ポンプ組立体を収容する構成の燃料ポンプ組立体筒を有するポッドシェルを備えた請求項1記載の燃料ポンプ・リザーバ組立体。

【請求項3】 前記ポッドが前記ポッドシェルに形成された燃料出力流路を有して、前記燃料ポンプ組立体第一出口と前記リザーバ出口と間に流体を通じるようにした請求項1記載の燃料ポンプ・リザーバ組立体。

【請求項4】 前記燃料ポンプ組立体第一出口が前記燃料ポンプ組立体の側壁を通して延びており、前記燃料出力流路が前記燃料ポンプ組立体筒と前記ポンプの側壁との間に、前記燃料ポンプ組立体第一出口から排出された燃料を集めて導く位置に、形成され配置された集積チャンバを有する請求項3記載の燃料ポンプ・リザーバ組立体。

【請求項5】 前記燃料出力流路が、出口燃料フィルタを収容するように構成されたフィルタ筒を備え、燃料が前記燃料ポンプ組立体第一出口から該出口燃料フィルタを通して導かれ、その燃料が前記リザーバ出口を通して前記リザーバから出るように構成された請求項4記載の燃料ポンプ・リザーバ組立体。

【請求項6】 前記ポッドは、前記フィルタ筒内に、前記燃料ポンプ組立体出口と前記リザーバ出口との間に設けられた出口逆止弁を有し、該出口逆止弁は、燃料が前記リザーバ出口から前記燃料ポンプ組立体と前記リザー

バチャンバに戻るのを防止する請求項5記載の燃料ポンプ・リザーバ組立体。

【請求項7】 前記リザーバ供給機構はジェットポンプであり、

前記ポッドシェルに該ジェットポンプが配置され、前記ポッドシェルは、前記燃料ポンプ組立体の燃料ポンプ組立体第二出口とジェットポンプベンチュリ入口とを流体が通じるように構成したベンチュリ入力流路を有する請求項2記載の燃料ポンプ・リザーバ組立体。

【請求項8】 前記ポッドシェルが、前記燃料ポンプ組立体筒の下側開口を閉じるように構成された燃料ポンプ組立体筒キャップを有し、該ポンプ筒キャップに、前記リザーバ入口と、前記入口逆止弁と、前記ジェットポンプと前記ベンチュリ入力流路とを配置した請求項7記載の燃料ポンプ・リザーバ組立体。

【請求項9】 前記ポッドは燃料圧力レギュレータを有し、該圧力レギュレータは、前記燃料ポンプ組立体第一出口に通じるレギュレータ入口と、前記リザーバチャンバに通じるレギュレータ出口とを有し、前記レギュレータは、リザーバ組立体への出力圧を制限して前記リザーバチャンバに燃料を調量して一部を戻すように構成された請求項1記載の燃料ポンプ・リザーバ組立体。

【請求項10】 前記ポッドは前記ポッドシェルに形成されたレギュレータ供給流路を有して、前記燃料ポンプ組立体第一出口と前記燃料圧力レギュレータの間で流体を通じるようにした請求項9記載の燃料ポンプ・リザーバ組立体。

【請求項11】 燃料を燃料供給タンクから引いて、エンジンに加圧燃料を送るためのタンク内設置型燃料ポンプ・リザーバ組立体であって、

モータチャンバを形成しハウジング出口を有するポンプハウジングと、

該モータチャンバ内に設けられ回転体を有する電気モータと、

該ハウジング内に設けられ該モータに駆動される燃料ポンプ機構と、該燃料ポンプ機構はポンプ入口から燃料を引いて加圧燃料をポンプ第一送出口から排出するように構成され、

該ポンプ第一送出口を該ハウジング出口に通じ、加圧燃料を該モータを迂回して該ポンプ第一送出口から該ハウジング出口に流れるように構成した燃料流路とを具備した上記燃料ポンプ・リザーバ組立体。

【請求項12】 前記燃料ポンプ・リザーバ組立体は、前記電気モータの前記回転体の回転軸に概して平行に、径方向に離間した側壁を具備し、前記ハウジング出口が該側壁に設けられた請求項11記載の燃料ポンプ・リザーバ組立体。

【請求項13】 前記燃料ポンプ・リザーバ組立体は、前記電気モータの前記回転体の回転軸に概して平行に、径方向に離間した側壁を具備し、前記ハウジング入口が

該側壁に設けられた請求項11記載の燃料ポンプ・リザーバ組立体。

【請求項14】 前記ハウジング出口が前記ポンプハウジングの前記側壁に設けられた複数開孔を有する請求項12記載の燃料ポンプ・リザーバ組立体。

【請求項15】 前記ポンプハウジングがフラックス管である請求項12記載の燃料ポンプ・リザーバ組立体。

【請求項16】 前記燃料ポンプ機構が、加圧燃料をジェットポンプのベンチュリ部から排出するポンプ第二送出口を有する請求項11記載の燃料ポンプ・リザーバ組10 立体。

【請求項17】 前記モータチャンバとは別の燃料流路が、前記燃料ポンプ機構の前記出口を前記ハウジングの前記出口に通じて、前記モータチャンバ内圧力が前記燃料ポンプ機構からの排出燃料圧力より低くて、前記モータの前記回転体の回転抵抗を減らした請求項11記載の燃料ポンプ・リザーバ組立体。

【請求項18】 前記モータは、給電され、前記燃料ポンプモータチャンバに収容されたロータと、前記モータの周囲に設けられた永久磁石固定子と、前記固定子に隣20 接するフラックス管とを有する請求項17記載の燃料ポンプ・リザーバ組立体。

【請求項19】 前記ハウジングが外側シェルを有し、前記燃料流路が該外側シェルと前記フラックス管の間に形成された請求項18記載の燃料ポンプ・リザーバ組立体。

【請求項20】 前記ハウジング内に設けられ、前記モータチャンバから流体が逃げ得るベント孔を有する請求項17記載の燃料ポンプ・リザーバ組立体。

【請求項21】 前記ハウジングに保持された出口ポート板を具備し、該出口ポート板は前記燃料ポンプ機構の前記出口を前記燃料流路に通じる貫通流路が形成された請求項17記載の燃料ポンプ・リザーバ組立体。

【請求項22】 前記燃料ポンプ機構が、前記モータに回転駆動されるインペラを有する請求項17記載の燃料ポンプ・リザーバ組立体。

【請求項23】 前記出口ポート板を貫通するベントポートを具備し、該ベントポートが、前記燃料ポンプ機構の前記入口及び出口と前記モータチャンバとに流体を通じるように構成した請求項21記載の燃料ポンプ・リザーバ組立体。

【請求項24】 前記燃料ポンプ機構からのリーク燃料が、前記モータチャンバに入り、前記ベント孔を通過して前記モータチャンバから排出される請求項20記載の燃料ポンプ・リザーバ組立体。

【請求項25】 前記ハウジングの外側シェルを具備し、前記燃料流路が該外側シェル内に形成された請求項17記載の燃料ポンプ・リザーバ組立体。

【請求項26】 前記燃料流路が前記外側シェルを通過して延設された請求項25記載の燃料ポンプ・リザーバ組50 立体。

立体。

【請求項27】 前記燃料ポンプ機構が、前記燃料ポンプ機構の前記入口と出口に間に延設された燃料ポンプ溝路を有し、前記ベントポートが、前記燃料ポンプ機構の前記入口と出口との間で、前記燃料ポンプ溝路に通じる請求項23記載の燃料ポンプ・リザーバ組立体。

【請求項28】 前記燃料ポンプ機構の前記出口より前記燃料ポンプ機構の前記入口の近くで前記ベントポートが前記燃料ポンプ溝路に通じる請求項26記載の燃料ポンプ・リザーバ組立体。

【請求項29】 前記モータチャンバ内圧力が、前記燃料ポンプ機構から排出される燃料圧力の50%より小さい請求項17記載の燃料ポンプ・リザーバ組立体。


【請求項30】 前記回転体がロータである請求項17記載の燃料ポンプ・リザーバ組立体。

【請求項31】 タンク内設置型燃料ポンプ・リザーバの製作方法であって、該燃料ポンプ・リザーバは、リザーバチャンバと、燃料供給タンクと該リザーバチャンバとの間に流体を通じるように構成したリザーバ入口と、該リザーバチャンバとエンジンとの間に流体を通じるように構成したリザーバ出口と、燃料を該燃料供給タンクから該リザーバ入口を通過して該リザーバチャンバに引くように構成したリザーバ供給機構と、燃料を該リザーバチャンバから引いてその燃料の少なくとも一部を該リザーバ出口を通過して該エンジンに排出する燃料ポンプ組立体と具備し、上記方法は、

該燃料ポンプ組立体と該リザーバ供給機構と該入口逆止弁とを有するモジュール式燃料供給ボッドを形成する工程と、

30 燃料リザーバキャニスタを形成する工程と、  
該リザーバチャンバを形成するように、該燃料リザーバキャニスタを該燃料供給ボッドに連結する工程とを具備した上記方法。

【請求項32】 前記燃料供給ボッドを形成する工程が、前記燃料供給ボッドのボッドシェル部分を形成することを含む請求項31記載の方法。

【請求項33】 前記燃料供給ボッドを形成する工程が、する車両燃料タンク用途に応じた燃料ポンプ組立体を選択する工程と、前記燃料供給ボッドシェルの燃料ポンプ組立体筒部に前記燃料ポンプ組立体を搭載する工程とを含む請求項31記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この出願は、「低圧力モータチャンバを有する燃料ポンプ」という名称の1999年3月29日出願日の米国特許出願第09/282053号及びこの米国出願の一部継続出願の優先権を主張するものである。

【0002】

【従来の技術】発明の背景この発明は、概して電気モー

タ燃料ポンプを使用した燃料供給システムに関する。

【0003】タンク内設置型燃料ポンプ・リザーバ組立  
体は、自動車エンジン燃料供給システム及び他の同様な  
用途に使用されて、燃料を燃料供給タンクから引いて加  
圧燃料をエンジンに供給する。タンク内設置型燃料ポン  
プ・リザーバ組立は、概して、燃料供給タンクの上壁  
又は側壁に設けた開口に渡して固定された取付板から、  
燃料供給タンク内に垂下された燃料リザーバキャニスタ  
を有する。そのキャニスタはリザーバチャンバを構成し  
て比較的少量の燃料を保持する。この形式の燃料ポン  
プ・リザーバ組立は、その取付板を貫通してエンジンに  
至る燃料ラインに通じるリザーバ出口と、供給タンクか  
らリザーバチャンバへの一方向流体流路に配置されたリ  
ザーバ入口とを有する。電気燃料ポンプ組立は、リザ  
ーバキャニスタ内に支持され、そのリザーバチャンバと  
流体を通じる燃料ポンプ入口を有し、また、その燃料ポ  
ンプリザーバ出口に流体を通じる燃料ポンプ送出口を有  
する。その電気燃料ポンプ組立は、燃料をリザーバチ  
ャンバから燃料ポンプ入口を通して引いて、その燃料の  
少なくとも一部をリザーバ出口を通してエンジンに送  
る。入口フィルタが典型的にはリザーバチャンバとポン  
プ入口との間に設けられ、出口フィルタが典型的にはポ  
ンプ送出口とリザーバ出口との間に設けられる。タンク  
内設置型燃料ポンプ・リザーバ組立に、ジェットポン  
プ又はベンチュリのような、リザーバキャニスタ内に支  
持されたリザーバ供給機構を設けて流体をリザーバ入  
口に送ることが知られている。

【0004】そのリザーバ供給機構は、燃料を燃料供給  
タンクからリザーバ入口と入口逆止弁を通して、リザ  
ーバチャンバ内に引くようにできる。入口逆止弁又は  
“フート弁”が設けられて、燃料がリザーバ入口を通  
って、リザーバチャンバから出るのを防止する。出口逆  
止弁が設けられて、燃料が電気燃料ポンプを通してリザ  
ーバチャンバ内に逆流するのを防ぐ。あるタンク内設置  
型燃料ポンプ・リザーバ組立は、リザーバ内に支持され  
燃料ポンプ送出口とリザーバ出口とに流体を通じる燃料  
圧力レギュレータを有する。その燃料圧力レギュレータ  
は高圧燃料の一部を調量して燃料ポンプ送出口からリザ  
ーバ又は供給タンクに戻して、リザーバ組立の出力圧  
力を制限するように構成される。タンク内設置型燃料ポ  
ンプ・リザーバ組立は、種々の車への用途に合わせて  
種々の出力・構成要求に応じるように変えるようにす  
る。このためには、概して装備を拡大変更して個々の用  
途に対応する必要がある。

【0005】タンク内設置型燃料ポンプ・リザーバ組立  
体に使用される電気燃料ポンプは、電気モータを有して  
再生式ポンプで良く、典型的には供給タンク内燃料に没  
する構成のハウジングを有する。そのハウジングは液体  
燃料を周囲タンクから引くための入口と、加圧燃料をエ  
ンジンに送るための出口とを有する。そのポンプを駆動

する電気モータは、ハウジング内に回転可能に設けら  
れ、軸回りに回転するように電源に接続されたロータを  
有する。インペラがそのロータにロータと共に回転する  
ように連結されている。そのインペラは、その周縁に環  
状列のペーンを有する。インペラの周縁を囲む弧形ポン  
プ溝路が設けられている。その弧形ポンプ溝路は、各端  
に入口孔又は出口孔を有して、インペラペーンに形成さ  
れたポケットとその弧形ポンプ溝路との間で、液体燃料  
に渦状作用を及ぼして、燃料圧力を上昇させる。

10 【0006】

【発明が解決しようとする課題】この形式の燃料ポン  
プの一例が米国特許公報第5257916号に図示されて  
いる。この種の燃料ポンプでは、ポンプ溝路の出口ポー  
トは、電気モータを内蔵した燃料ポンプハウジングのチ  
ャンバに燃料を排出して、燃料がモータを通過する時に  
電気モータを冷却し、ハウジング出口から加圧燃料を運  
転中エンジンに送る。概して電気モータの冷却には効率  
的である一方、この種のポンプ、燃料が加熱される不具  
合がある。この種の燃料ポンプにおける別の不利な点  
20 は、流体が電気モータ部を通過する時に流体抵抗となる  
ことである。この抵抗はそのポンプの効率を制限する。

【0007】

【課題を解決するための手段】発明の要約

本発明に依る電気モータ燃料ポンプは、燃料入口と燃料  
出口と電気モータを収容するためにその内部に設けられ  
た電気モータチャンバとを有するハウジングと、そのモ  
ータに駆動され入口ポートと出口ポートとを有する燃料  
ポンプ機構と、ハウジングに形成された燃料流路とを具  
備する。その燃料流路は、その電気モータチャンバとは  
30 独立していて、その燃料ポンプ機構の出口ポートをその  
ハウジングの燃料出口に通じる。燃料ポンプ機構から排  
出された加圧燃料は、その電気モータチャンバから離れ  
てその燃料流路を経由して、その燃料ポンプハウジ  
ングの燃料出口を通して運転中エンジンに供給される。好ま  
しくは、そのモータチャンバはそれを囲む燃料タンクに  
通気され、電気モータチャンバ内の燃料蒸気が燃料タン  
クに排出されるようにする。その通気によりポンプ機構  
からその電気モータチャンバに洩れた燃料が、燃料タン  
クに排出され得る。望ましくは、ポンプ機構から電気モ  
ータチャンバへの燃料リークは、電気モータを冷却す  
る。

【0008】この発明の一実施例においては、金属フラ  
ックス管がそのロータを囲み、外側ハウジングシェルが  
そのフラックス管を囲んで、それらの間に燃料流路を形  
成して、燃料ポンプ溝路の出口ポートを燃料ポンプハウ  
ジングの燃料出口に通じる。又、その電気モータチャン  
バ内が低圧なので、蒸気バージポートが設けられてその  
電気モータチャンバを燃料ポンプ溝路に通じて良い。  
従来の燃料ポンプでは、電気モータチャンバ内が高圧の  
ために、これは可能ではなかった。



【0009】この発明の別の様態に従って、タンク内設置型燃料ポンプ・リザーバ組立体が設けられて、燃料供給タンクから燃料を引いて、加圧燃料をエンジンに送る。その組立は、燃料リザーバキャニスタにより部分的に構成されたリザーバチャンバを有する。このキャニスタは、燃料供給タンク内に搭載されるように構成されている。リザーバ入口は、燃料供給タンクとリザーバチャンバとの間に配置され、燃料供給タンクとリザーバチャンバとの間に流体を通じるように構成する。リザーバ出口がリザーバチャンバとエンジンとの間に配置され、リザーバチャンバとエンジンとの間で流体を通じるように構成する。リザーバ供給機構がリザーバ入口とリザーバチャンバとの間に配置され、燃料が燃料供給タンクからリザーバ入口を通してリザーバチャンバ内に引かれるように構成する。燃料ポンプ組立体がキャニスタ内に配置され、燃料をリザーバチャンバから引いて、その燃料の少なくとも一部をリザーバ出口を通してエンジンに供給する。タンク内設置型燃料ポンプ・リザーバはまた、その燃料ポンプ組立と、そのリザーバ供給機構とその入口逆止弁を備えた燃料供給ポッドモジュールとを有する。そのポッドは、そのキャニスタに連結できて、そのリザーバチャンバを構成する。

【0010】本発明はまた、タンク内設置型燃料ポンプ・リザーバの製作方法を提供する。その製作方法は、燃料供給ポッドを製作し、燃料リザーバキャニスタを製作し、その燃料リザーバキャニスタを燃料供給ポッドに連結して燃料供給組立体を組み立てることを含んでいる。その製作方法は更に、その燃料供給組立体を燃料供給タンク内に搭載することを含んでいる。

【0011】この発明の目的・特徴・便宜性には、種々の自動車及び燃料タンクの用途に容易に適用できて、流体抵抗が最小で騒音発生が少ない大型逆止弁を支持できるタンク内設置型燃料ポンプ・リザーバ組立と、フート弁とポンプ入口とジェットポンプの高さを低くできる電気燃料ポンプ組立と、加圧燃料がその組立の電気モータ部分から離れて燃料ポンプ機構から排出されるように構成された電気燃料ポンプ組立とを提供することを含む。それらの組立は、流路抵抗を減らし、新しい対向燃料の導入を最小にして整流子の磨耗を減らし、整流子ブラシに非導体物が堆積するの減らし、燃料ポンプ効率を増加し、燃料が燃料ポンプから排出される前に燃料に伝わる熱を減らし、燃料蒸気の燃料ポンプからのベントを改良し、燃料ポンプの電流要求を下げることで、比較的簡明なデザインであり、経済的に製作・組立ができ、信頼性があり、長い有効使用寿命を有する。

【0012】この発明のこれらの又他の目的・特徴・便宜性は、以下好適実施例及び最適様態の詳細な記載と、請求項の記載と、添付図面とから明らかにされる。

【0013】

【発明の実施の形態】図面をより詳細に説明すると、図

1、2は、この発明の第一実施例に依る電気モータ燃料ポンプ10を図示している。第二・第三ポンプ実施例が図5、6に各々図示されている。第四燃料ポンプ実施例が図7～13に符号78で図示されている。第五ポンプ実施例が図14～23に符号200で図示されている。第六ポンプ実施例が図24～35に符号300で図示されている。他に記載がなければ、ある実施例の要素の説明は、引き続き実施例における同じ又は同様の要素に適用される。

10 【0014】第一ポンプ実施例は、電気モータ18のロータ16を備えた、電気モータチャンバ14を構成するハウジング12と、電気モータチャンバ14から別れた燃料流路20とを有する。その燃料流路20を通して燃料ポンプ組立22から排出された燃料が燃料ポンプハウジング12の出口24に導かれ、加圧燃料を運転中エンジンに供給する。好ましくは、燃料ポンプハウジング12は円筒形ケース又はシェル26を有し、そのケースは軸方向に離間した入口及び出口端キャップ28、30に結合されている。

20 【0015】電気モータロータ16は、シャフト32に軸支されて、ハウジング12内で回転し、永久磁石固定子34に囲まれている。フラックス管36は、固定子34を囲み、出口端キャップ30の一部に被さって嵌入して配置され、そして、フラックス管36の他端は出口ポート板38に被さる。ブラシ（図示せず）が出口端キャップ30内に設けられ、端キャップ30から延びる端子39、40に電氣的に接続される。そのブラシはロータ16に固定された整流子41に滑るように押しつけられて電氣的に接続し、軸32と共にハウジング12内で回転するロータ16は、燃料ポンプ組立22に連結されて、燃料が入口端キャップ28を貫通する入口流路42から、ポンプ組立22を通して出口ポート板38に形成された出口流路44に送られて、液体液体燃料を加圧して、運転中エンジンに供給する。燃料ポンプ出力圧力は、40～90 psi (2.8～6.3 kg/cm<sup>2</sup>)の間又はそれ以上でも良い。

30 【0016】第一ポンプ実施例において、ポンプ組立22は、インベラ46を有し、そのインベラはワイヤクリップ48で軸32に連結されて軸32と共に回転する。インベラ46は、出口ポート板又は上側キャップ38と入口端又は下側キャップ28の相対する概して平坦な面50、52との間で、そして出口ポート板38と入口端キャップ28の間に挟まれたガイドリング54内で回転する。

40 【0017】ポンプ溝路56は、入口端キャップ28と出口ポート板38とガイドリング54と共に、インベラ46周縁付近に形成される。好ましくは、入口端キャップ28と出口ポート38板は、弧形の溝路が形成されてポンプ溝路56の下側・上側部を構成する。その弧形ポンプ溝路56は、環状に入口ポート42から出口流路4

4に延びていて、典型的には約300°~330°の角度範囲である。燃料ポンプ10がほぼここに記載した程度まで、米国特許第5257916号に開示されている。その開示はここで参考資料として引用する。

【0018】図2、3に図示したように、出口ポート板38は、中央貫通ボア60が設けられ、そのボアは軸32を収容し、好ましくはベアリング又はブッシュ62が設けられて、軸32を軸支して、その軸を出口ポート板38に対して回転させる。相対する概して芯が合った中央リセス64、66が出口ポート板38と入口端キャップ28に各々設けられて、軸32とインペラ46と共に回転するクリップ48に対して間隙を形成する。望ましくは、蒸気バージポート68が出口ポート板38を貫通して形成されて、燃料ポンプ溝路56を電気モータチャンバ14に通じて、燃料蒸気が燃料ポンプ溝路56から逃げて、燃料ポンプから排出される燃料内の燃料蒸気量を減少させる。出口ポート板38に形成された出口流路44は、図2に示したように、燃料ポンプ溝路56を燃料ポンプハウジング12の外側シェル26とフラックス管36との間に形成された燃料流路20に通じるようにする。

【0019】出口端キャップ30はハウジング12の燃料出口24を有して、燃料ラインの一端を連結するように構成されて、そこを通過して燃料がエンジンに送られる。モータチャンバ14を周囲の燃料タンクに通じるために、出口端キャップ30を貫通する開口71に通じる開口70が設けられる。

【0020】図2、4に示したように、燃料流路20は、好ましくはシェル26とフラックス管36の間に形成される。図1、4に示したように、燃料流路20は、フラックス管36の弧形の一部だけが、要すればフラックス管36に対するその弧形部分は大きく又は小さくしても良く、液体燃料に接触してフラックス管36から燃料に移行する熱エネルギーの量を調整する。

【0021】置換例として、図5に示したように、出口ポート72は、燃料ポンプハウジング12のシェル26を貫通するように形成されて、出口流路44に直接通じて、燃料ライン74を介して運転中エンジンに燃料をおくる。別の置換例として、図6に示したように、燃料流路20は、燃料ポンプハウジングシェル26内に全部形成されて、燃料流路20からの燃料リークの可能性を減らしても良い。

【0022】使用状態では、燃料は、燃料タンクから引かれて、入口端キャップ28の入口ポート42を通過して燃料ポンプ溝路56に送られる。燃料は、インペラ46によりポンプ溝路56内で循環されて、速度を増して、出口流路44を通過して、ポンプ溝路56から排出される。出口流路44から、燃料が燃料流路20を通過して流れ、そして出口24を通り、加圧燃料を運転中エンジンに送給する。燃料ポンプハウジング12内における燃料

リークにより、即ち、回転軸32とブッシュ62との間から、又は出口ポート板38に設けられた蒸気バージポート68から等の燃料リークをさせることにより、電気モータチャンバ14に流れる燃料量を限られた量に制限する。電気モータチャンバ14内の燃料及び燃料蒸気は、電気モータ18の冷却に寄与し、出口端キャップ30の貫通孔70、71を通過して、電気モータチャンバ14を出て燃料タンクに戻る。

【0023】モータチャンバ14内圧力は、好ましくは燃料ポンプの出口圧力の50%以下である。最近においては、モータチャンバ14内の低圧力が、燃料ポンプからモータチャンバに排出される高圧燃料と同じ圧力である従来の燃料ポンプに比較して、ロータ16の回転抵抗を減らすと考えられている。更に、電気モータチャンバ14は、好ましくは液体燃料で完全には満たされずに、回転するロータ16により液体燃料に加えられる遠心力は燃料をロータ16から概して径方向外側に移動させる。これにより、液体燃料がハウジング12内でロータ16から外側に離されるので、ロータ16に隣接して蒸気バリアーが形成される。ロータ16を囲むその蒸気バリアーは、更に、ロータ16の回転抵抗を減少させて、モータ18の必要電流を減らし、燃料ポンプ10の効率を向上させると考えられている。また、モータチャンバ14内の減少した圧力は、モータチャンバ内の燃料蒸気の量を増加し、ロータ16の回転抵抗を減少させると考えられている。この理論的な説明とは別に、実験データでは、本発明に従って構成された電気モータ燃料ポンプ10は、最終燃料ポンプ効率において、著しく向上している。更にまた、燃料が燃料ポンプ10を通過するする時に、エンジンに送られる前に、熱移入がより少なくなる。望ましくは、これにより、エンジンに送られる燃料内の燃料蒸気の形成を少なくし、燃料タンク内に生じる燃料蒸気を少なくする。

【0024】第四燃料ポンプ実施例では、フラックス管がポンプハウジングとして利用されている。図13に明瞭に図示したように、フラックス管とハウジング80が結合されて、モータチャンバ82を、そして概して円筒の金属側壁84を構成し、その側壁は、環状に離間した複数の円形ポンプハウジング出口86が設けられる。その複数のハウジング出口86は、モータチャンバ82に軸方向に貫通しないで、高圧燃料を燃料ポンプ組立体から径方向外側に導くように配置される。固定子90と回転電機子92を有する電気モータ88がモータチャンバ82内に配置される。

【0025】タービン式燃料ポンプ機構94は、フラックス筒ハウジング80内に支持されて配置される。その機構94は、モータ88から軸方向に離間している。燃料ポンプ機構94は、平らなディスクインペラ95を有する。そのインペラは、モータ88から延びる駆動軸96と共に回転するように固定されている。その燃料ポン



ブ機構 94 はポンプ組立体入口 98 から燃料を引いて、その燃料の約 95% を高压でポンプ第一送出口 100 に排出するように構成されている。

【0026】以下に記載する場合を除いて、図 7~13 に示す燃料ポンプ組立体の燃料ポンプ機構 94 の構造と機能は、図 1~6 の実施例の説明で前述したものと、また米国特許第 5525048 号公報に記載のものと、概して同様である。その特許は本発明の出願人が所有するものであり、ここで参考資料として引用する。図 7~13 に示す燃料ポンプ機構 94 は、ポンプ組立体入口 98 を通って引かれる燃料の残りの約 5% をポンプ第二送出口 102 を通って排出するように構成されている。ポンプ第二送出口 102 は、ポンプ機構 94 の軸方向底端面 104 から延びている。図 12 に明瞭に図示したように、ポンプ第二送出口 102 は、燃料ポンプ機構 94 の弧形燃料ポンプ溝路 108 に穿った流路 106 を有する。その流路 106 は、ポンプ第一送出口 100 よりも低圧で燃料が排出される、溝路 108 の位置に設けられる。図 10 に図示したように、ポンプ第二送出口 102 は延長管であり、図 10 において符号 110 で示したような補完形のジェットポンプベンチュリ入口に収容される形状である。

【0027】燃料流路 99 は、ポンプ第一送出口 100 をハウジング出口に通じ、高压燃料をモータ 88 を迂回させるように構成して、ポンプ第一送出口 100 からハウジング出口 86 に燃料を移送する。燃料流路 99 は、フラックス管及びハウジング 80 の側壁 84 と、モータ 88 と、燃料ポンプ機構 94 の上側面とにより形成される。図 13 に明瞭に図示したように、燃料流路 99 の形状は、少量燃料を固定子 90 とモータ 88 の電機子 92 との間に巡回させるようにし、一方、ポンプ機構 94 から排出される燃料の大部分をハウジング出口 86 から直接出すようにする。少量燃料だけが、固定子 90 と電機子 92 の間を巡回するので、燃料ポンプ組立体 78 から送出される燃料に与えられる熱エネルギーが少なくなる。燃料ポンプ機構からの出力燃料の大部分をモータ 88 を迂回させることは、ポンプ組立体 78 の効率を著しく向上させることが判明している。

【0028】燃料燃料供給タンク 122 から引いて加圧燃料をエンジンに送給する吸引式燃料ポンプ・リザーバ組立体が、概して図 8 に符号 120 で示されている。そのポンプ・リザーバ組立体は、燃料供給タンク 122 内に搭載されている。燃料ポンプ・リザーバ組立体 120 は、燃料リザーバキャニスタ 126 により部分的に構成されたリザーバチャンバ 124 を有する。キャニスタ 126 は、燃料供給タンク 122 内に搭載されるように構成されている。リザーバ入口は、図 9、10 に符号 128 で示されており、燃料供給タンク 122 とリザーバチャンバ 124 との間に流体が通じるように

構成されている。燃料ポンプ・リザーバ組立体 120 はまた、図 7~9、図 11 に符号 130 で示すリザーバ出口を有する。そのリザーバ出口は、キャニスタ 126 内に、リザーバチャンバ 124 と燃料ポンプ・リザーバ組立体 120 が燃料を供給するエンジンとの間に配置される。リザーバ出口 130 はリザーバチャンバ 124 とエンジン間で流体が通じるように構成される。ジェットポンプ 114 の様なリザーバ供給機構が、キャニスタ 126 内にリザーバ入口 128 とリザーバチャンバ 124 との間に配置される。リザーバ供給機構 114 は、燃料をリザーバチャンバ 124 内に燃料供給タンク 122 からリザーバ入口 128 を介して引くように構成されている。燃料ポンプ組立体は、図 9~13 に符号 78 で示したように、キャニスタ 126 内に配置され、燃料ポンプ組立体入口 98 を有して、リザーバチャンバ 124 に流体を通じるようにする。詳細に前述したように、燃料ポンプ組立体 78 はまた、リザーバ出口 130 に通じる燃料ポンプ組立体第一出口 86 を有する。燃料ポンプ組立体 78 が、燃料をリザーバチャンバ 124 から燃料ポンプ組立体入口 98 を通って引いて、その燃料の大部分をリザーバ出口 130 を通ってエンジンに前述のように送るように構成されている。

【0029】燃料ポンプ・リザーバ組立体 120 はまた、図 7-11 に符号 132 で示すモジュール状の燃料送給ポッド（格納器）を有する。ポッド 132 は、キャニスタ 126 に連結される形状であり、キャニスタ 126 と共にリザーバチャンバ 124 を形成する。燃料ポンプ・リザーバ組立体 120 は、そのように、種々の燃料タンクの用途に、各燃料タンクの用途に合う様に各キャニスタ 126 を形成又は選択して、容易に適用できる。

【0030】ポッド 132 は、燃料ポンプ組立体筒 136 を収容する形状に成形されたポッドシェル 134 を有する。その筒は、数多くの異なった燃料ポンプ組立体のどれをも収容できるように構成されている。（ポッドシェル 134 は、他の実施例では、打ち抜き又は鑄造等の技術で知られるいずれかの適切な手段により、製作可能である）。燃料ポンプ組立体筒 136 内に収容される燃料ポンプ組立体は、前述の 3 個の燃料ポンプ組立体実施例であり、また、以下に記載する第四・第五・第六ポンプ実施例も収容され得る。これにより、ポッドシェル 134 は一旦製作されれば、種々の燃料ポンプ組立体の要求に合わせた多くのプラットフォームに渡して使用可能であり、低いコストで高い生産性を可能にする。ポッドシェル 134 の燃料ポンプ組立体筒 136 は、前述のように、種々の燃料ポンプ組立体を収容するように構成され、種々の燃料ポンプ組立体を必要とする自動車に關する使用について、燃料ポンプ・リザーバ組立体 120 の適用を簡明にする。

【0031】燃料送給ポッド 132 はまた、図 9~11 に符号 138 で示す燃料出力流路 138 を有する。燃料

出力流路138がボッドシェル134に形成され、燃料ポンプ組立体第一出口86とリザーバ出口130との間で流体を通じて、連結ホースの必要を無くす。

【0032】燃料ポンプ組立体第一出口86が燃料ポンプ組立体78の側壁84を通して延びていて、複数の環状に離間した円形の孔を有して、燃料ポンプ組立体78の周辺から径方向外側に燃料を導く。ボッドシェル134内に形成された燃料出力流路138は、燃料組立体筒136とポンプ側壁84との間に形成された、円筒集積チャンバ142を有する。上側・下側リングシール144、146は、燃料出力流路138の円筒集積チャンバ142における上側・下側端を構成する。集積チャンバ142は、種々の異なった燃料ポンプ組立体の燃料ポンプ組立体第一出口136から径方向に排出された燃料を、集積し導く様に配置・形成される。それらの燃料ポンプ組立体は、各側壁84の色々な場所に設けられた出口を有する。

【0033】別の実施例では、上側シール144は、取りはずしができて、各側壁84ではなく各上端に配置された主ポンプ出口を有する燃料ポンプ組立体を収容する。また、更に別の実施例では、ボッドシェル134の燃料ポンプ組立体筒部分136は、異なった形状であり、色々な場所に配置される燃料ポンプ組立体主出口を有する、別の形の燃料ポンプ組立体78を収容できるようにする。

【0034】燃料出力流路138はまた、図7～9及び図11に符号148で示した出力フィルタ筒を有する。出力フィルタ筒148は、図11で符号150で示したフィルタのような出口燃料フィルタを収容するように構成され、燃料を燃料ポンプ組立体第一出口86からその様な出口燃料フィルタ150を通してから、燃料をリザーバ出口130を通してポンプ・リザーバ組立体から出すようにする。出口フィルタ筒134は種々のフィルタを収容可能に構成され、種々の用途に対応でき、大型車両のフィルタを収容できる大きさを有している。出口フィルタ筒キャップ152は、ボッドシェル134のある部分に形成された補完形の上側開口を閉じる。ボッドシェル134はフィルタ筒134を形成するように製作される。リザーバ出口130は、概して筒状のホースコネクタ154として形成され、フィルタ筒キャップ152から軸方向上側に延びて支持されている。他の実施例では、フィルタにエンジンに繋ぐホースが設けられている。

【0035】ボッド132は、図9に符号156で示す出口逆止弁を有する。その出口逆止弁は、フィルタ筒134内に、燃料ポンプ組立体出口86とリザーバ出口130との間に配置される。出口逆止弁156は、燃料が燃料ポンプ組立体78とリザーバチャンバ124にリザーバ出口130を通して戻らないように、構成されている。従来の全ての自動車用リザーバポンプ組立体は、出

口ハウジング又は出口金物に配置された逆止弁を有する。本発明に依る出口逆止弁156は、出口ハウジング又は出口金物ではなく、フィルタ筒134内に配置されるので、その寸法は出口ハウジング又は出口金物の直径により制限されない。

【0036】図10に明瞭に図示したように、ボッドシェル134は、別体の燃料ポンプ組立体筒キャップ158を有する。そのキャップは、燃料ポンプ組立体筒136の下側開口を閉じて、燃料ポンプ組立体78とリザーバ供給機構114を保持する。燃料ポンプ組立体筒キャップ158は、ディスク状のカバー部分160と、カバー部分160と燃料ポンプ組立体78の底端との間に設けられた鑄造されたプラグ部分とを有する。燃料ポンプ組立体筒キャップ158のプラグ部分162は、図9に示すようにリザーバと入口逆止弁とを有する。

【0037】図9に示すように、燃料ポンプ組立体筒キャップ158のプラグ部分162はまた、筒入口フィルタ筒164を有する。フィルタ筒164は、ボッド132のポンプ入口フィルタ168の補完形筒コネクタ166を同軸に収容する形状である。プラグ162は、上側チャンバ170を形成して、入口フィルタ168からの燃料流を燃料ポンプ組立体入口98に導く。プラグ162はまた、下側チャンバ172を形成し、入口逆止弁156からの燃料流を、リザーバ供給機構114に導く。

【0038】図10に明瞭に図示されているように、リザーバ供給機構はジェットポンプ114であって、燃料ポンプ組立体筒キャップ158のプラグ部分162と共に形成されている。また、ベンチュリ入力流路又は入口110が、燃料ポンプ組立体筒キャップ158のプラグ部分162に形成されて、燃料ポンプ組立体78の燃料ポンプ組立体第二出口102と噴射ベンチュリ入口110との間に、流体が通じるようにする。第二ポンプ組立体出口102とベンチュリ入口110が、ジェットポンプ114のベンチュリ部112を通して加圧燃料を導く。それにより下側チャンバ172から燃料を引いて、その燃料を、ジェットポンプ114の送出口管174を通してリザーバチャンバ124に押し込む。リザーバ入口128と入口逆止弁とジェットポンプ114とベンチュリ入口110とを組み合わせ、単一に（二部品）形成された燃料ポンプ組立体筒キャップ158は、これらの要素の組み合わせにより、種々の自動車用途向けの燃料ポンプ・リザーバ組立体120に容易に選択され搭載されるようにできる。これは、各車両用途に対応するように各要素を組み合わせさせてキャップ158を形成又は選択することにより得られ、そして、これらのキャップ158の各々を燃料供給ボッド132内に搭載する。

【0039】燃料供給ボッド132はまた、図7～9及び図11に符号176で示した燃料圧力レギュレータを有している。燃料圧力レギュレータ176は、この技術では標準的なものである。そのレギュレータ入口178

は、燃料ポンプ組立体出口86のフィルタ筒134を通して、燃料ポンプ組立体第一出口86に通じる。燃料圧力レギュレータ176のレギュレータ出口180は、リザーバチャンバ124に流体を通じる。レギュレータ176は、非戻り式燃料噴射システムの用途における技術で良く知られているように、所定の用途に従って選択されて、リザーバチャンバ124の戻る燃料を調量して、リザーバ組立体出力圧力を制限する。ポッドシェル134は、燃料圧力レギュレータ筒182を収容できるように形成される。燃料圧力レギュレータ筒182は、種々の用途に合う、あらゆる種類の燃料圧力レギュレータ176を収容できるように形成され得る。燃料圧力レギュレータ筒178をポッドシェル134内に組み入れることにより、別にレギュレータ176のハウジングを設けることを不要にする。

【0040】燃料供給ポッド132は、図11に符号184で示すレギュレータ供給流路を有する。レギュレータ供給流路184は、ポッドシェル134内にフィルタ筒134と燃料圧力レギュレータ入口178との間に形成され、燃料ポンプ組立体第一出口86と燃料圧力レギュレータ入口178との間に流体を通じる位置に設ける。レギュレータ供給流路184をポッドシェル134に組み入れることにより、燃料ポンプ組立体第一出口86を燃料圧力レギュレータ入口178に繋ぐ別のホースの必要を無くす。

【0041】この発明に従って、タンク122内に搭載される燃料ポンプ・リザーバ組立体120は、燃料供給ポッド132をプラスチック材から作ることから始まる。燃料供給ポッド132は、前述した燃料ポンプ組立体筒136と出口フィルタ筒134と燃料圧力レギュレータ筒178と色々な連結流体溝路とが設けられるように形成される。燃料ポンプ組立体筒キャップ158のカバー部材160とプラグ162とは、出口フィルタ筒キャップと同様に、ポッドシェルの台とは別に作られる。前述のように種々の異なった燃料ポンプ組立体筒キャップ158が、自動車の用途において、異なった燃料ポンプ組立体に必要な異なった形式と容量の各構成要素を有するように構成され得る。燃料ポンプ組立体78、入口フィルタ168、出口フィルタ150、及び出口逆止弁156は、目的の車両に対応して、適切に選択されて、ポッドシェル134内に搭載される。出口フィルタ筒キャップ152は、その後出口フィルタ筒134に被せて取り付けられ、そして、適切な構成の燃料ポンプ組立体筒キャップ158が選択され、燃料ポンプ組立体筒136内の開口に搭載される。目的の用途に応じた燃料リザーバキャニスタ126が、その後燃料供給ポッド132上に連結され、ポッド132に対してシールし、ポッド132の周辺にリザーバチャンバ124を形成するように配置される。キャニスタ126は、接着材又はシール材そして固定部材の使用を含む従来の適切な手段

で、ポッド132に固定されても良い。

【0042】吸引式燃料ポンプ・リザーバ組立体120が組み立てられると、キャニスタ126を先ず図8に符号186で示す円形板等の取付板に連結して、燃料供給タンク122内に搭載されても良い。タンク内設置型燃料ポンプ・リザーバ組立体120は、その後燃料供給タンク122の上壁に形成された開口を通して降ろされて、その取付板186が燃料供給タンク122内でその開口を形成するのリムに連結される。

【0043】置換第五燃料ポンプ実施例が図14~20において、符号200で示されている。図14に図示されているように、置換第五燃料ポンプ実施例200は、燃料ポンプ機構203に駆動するように連結した電気モータ202（出口金物をはずしている）を有する。燃料ポンプ機構203は、上側円形シールリング204と下側円形シールリング206と上側キャップ208と下側キャップ220とを有する。下側キャップ220は、図22に明瞭に図示したように、下側キャップ220の径方向内側域に配置された燃料ポンプ機構入口258を有する。グラファイト又は青銅のブッシュ210が、電機子軸252の回りに、上側キャップ208における軸方向に筒を収容するリング212内に同軸に配置される。

【0044】電機子軸252は、モータ202を駆動するように、側・下側キャップ208、220の間に配置された平らな円形インベラ214に連結される。インベラ214の内側リングは、複数の供給ポート216を有して、燃料の一部を入口からインベラ214を通して上側に通過させ、下側キャップ220に部分的に形成された下側溝路218から上側キャップ208に部分的に形成された上側溝路221に通過させる。インベラ214はまた、一連の上側ベーン222と一連の下側ベーン224を有する。下側ベーン224は、上側ベーン222から薄い環状ウェブ226により別れている。

【0045】概して矩形の横断面を有するガイドリング228が、図16~19に明瞭に図示したように、上側キャップ208と下側キャップ220の間に支持され、インベラ214を囲む。ガイドリング228はインベラ214よりも厚い板厚であり、インベラ214が上側・下側キャップ208、220の間に回転できるように間隙を設ける。ガイドリング228が、上側溝路221と下側溝路218の外側環状部分を構成する。ガイドリング228はまた、ストリップ部分230を有して、溝路221、218の高圧・低圧端付近の各々のリークを防ぐ。ガイドリング228はまた、図21、22に明瞭に図示したように、上側・下側溝路221、218の各々のための、横方向に向いた上側・下側送出口ポート232、234部分を有する。上側・下側キャップ208、220とガイドリング228との接触面は、気密シールされるように重なる。別の実施例では、上側・下側キャップ208、220とガイドリング228の接触面は、

従来の他の手段で許容誤差範囲に形成されても良い。

【0046】図16～20に示すように、概して筒状のポンプ機構ハウジング236は、電気モータ202のフラックス筒238の軸方向下端部と同様に、上側・下側キャップ208、220とガイドリング228とインベラ214と同軸に配置される。図14に示したように、ハウジング236は、矩形的径方向内側に突出した一体のキー240を有する。そのキーは上側・下側キャップ208、220に設けた補完形の各々の切り欠きに嵌合する。ガイドリング228においても、同様であり、ガイドリングの切り欠きが図21、22に図242で図示されている。キー240と切り欠きは、上側・下側キャップ208、220を、ガイドリング228の適切な角度位置に、そしてハウジング236に対して、位置決めする。

【0047】ポンプ機構ハウジング236はまた、図16～18及び図20に図示したように、径方向内側に延びる環状フランジ244を有して、下側キャップ220を支持し、下側シールリング206と係合してシールする。同様に、上側シールリング204が、上側キャップ208とモータ202のフラックス管238の軸方向下端との間に配置され、それらをシールする。

【0048】ハウジング236はまた、径方向内側に延びる複数のスナップ戻り止め246を有する。戻り止め246は、図16～18及び図20に示したように、フラックス管238の環状外面に形成された、一つ又は複数の補完形リセス247に勘合する形状である。別の実施例では、従来技術の適切な保持構造を使用しても良い。下側環状フランジ242とそのスナップ戻り止め246との間の距離は小さくて、キャップ208、220とガイドリング228との間にあるシールを圧縮でき、上側・下側キャップ208、220とガイドリング228とを圧縮力を維持して保持する。その距離はまた、剛体フラックス筒238及び/又は下側環状フランジによるのではなく、シールリング204、206により上側・下側キャップ208、220に軸方向の圧縮力が確実に掛かる大きさにする。

【0049】図14、16及び図17に示すハウジング236は別のユニットとして図示しているが、ハウジング236は、図18に示したボッドシェル134又はリザーバのような、周囲の支持構造を統合した一体のものにしても良い。

【0050】鋼球ベアリング248が、下側キャップ220に鋳造または切削により形成されたりセス250内に配置される。ベアリング248は、モータ202の電機子軸252の軸方向下端に対するスラストベアリングを構成する。ハウジング236はまた、図19に示すように、上側・下側送出口ポート232、234を露出するように配置した燃料ポンプ組立体出口252を有する。

【0051】上側・下側キャップ208、220とガイドリング228とインベラ214とは、ポリフェニレンスルフィド(PPS)製である。別の実施例では、従来の他の適切な材料を使用して、それらの構成要素を形成しても良い。別の実施例では、ハウジング236はアセタル製でも良く、又、他の適切な材料製でも良い。ハウジング236はまた、基部リング254を一体に有しても良い。その基部リングは、複数の環状に配置された径方向溝256を有して、燃料タンク122又はリザーバ又は同様な構造の床板に配置される場合に、燃料が燃料ポンプ組立体入口に引かれるようにする。

【0052】図22に明瞭に図示したように、燃料ポンプ機構入口258は、径方向内側位置に配置され、入口258から延びる上側・下側溝路221、218の各々の部分が、インベラ214の入口側ポート216に心が合う部分から、インベラ214の上側・下側ベーン222、224の各々に心が合い係合する周方向位置まで、径方向外側に螺旋状にのびている。これにより、流入燃料をインベラベーン222、224に、径方向の最内側に、即ち各インベラベーンの付け根部分に、導くことができる。再生式タービン式ポンプによる環状流において特徴である螺旋流パターンに対抗せずに、それを助長するので、これによりインベラ214の効率を向上させると考える。

【0053】図21、22、23に示したように、燃料は、燃料ポンプ機構入口258から上向きに流れて、インベラ214内の供給ポート216を通して上側キャップ208に入る。燃料は上側・下側溝路221、218に添って押し込まれ旋回され、各上側・下側インベラベーン222、224の付け根の部分に先ずぶつかる。上側・下側インベラベーン222、224に関連して、燃料ポンプ機構203を通る燃料流のパターンは、図23の流体モデルに図示されている。

【0054】図25、30に示したように、置換第六燃料ポンプ実施例300は、上側・下側キャップ303、305の各々により基本的に形成された、第六燃料ポンプ実施例300の燃料ポンプ機構309の上側・下側入口302、304を有する。第六燃料ポンプ実施例300の燃料ポンプ機構ハウジング306は、側部入口窓308を有する。その入口窓308は側部入口302、304を曝露させてそれらと心が合い、前述の実施例のように軸方向下側端からではなく、燃料が第六燃料ポンプ実施例300の側部から燃料ポンプ機構309に引かれるようにする。図31～34に示したように、下側側部入口304は、下側入口移行部分314を介して準円形溝路312に通じる。下側入口移行部分314は、下側溝路312の下側送出口ポート310に至る下側送出口移行部分316の下側に交差する。下側溝路312は、移行部分314、316から離れた部分については、一定曲率半径である(別の実施例では、下側溝路312は

一定曲率半径でない場合もある)。

【0055】図29、30、33、34に明瞭に図示されているように、上側側部入口302は上側入口移行部分322を介して準円形溝路320に通じる。上側入口移行部分322は、上側溝路320の上側送出口ポート324に至る上側送出口移行部分326の上に、位置している。上側溝路320は、移行部分322、326から離れた位置では、一定曲率半径である(別の実施例では、上側溝路320は一定曲率半径でない場合もある)。

【0056】それら溝路における吸入・送出口移行部分322、326;314、316が交差することにより、側部入口302、304において、接線方向でより多く径方向でより少ない向きで、溝路320、312が互いに合流して、燃料ポンプ機構309を通る流れの方向を急激に変える場合に生じる効率損失を減らすようにする。移行部分322、326;314、316のが交差するので、接線方向でより多く径方向でより少なくなる向きで溝路320、312を各送出口ポート324、310で合流させて、同様に効率損出を少なくする効果がある。

【0057】移行部分322、326;314、316の交差はまた、溝路320、312の全長を著しく増加して、燃料ポンプ機構309のインペラ328により流体に与えられる機械的エネルギー量を増加する。与えられるエネルギー量の増加は、インペラ328のベーンがインペラの各回転中に流体塊との接触時間が長いことに依る。

【0058】溝路移行部分322、326;314、316の交差はまた、溝路移行部分322、326;314、316を過ぎる流体に加わる方向変換をより緩やかにして、更にエネルギー損出を減らす。

【0059】下側溝路312の下側側部入口304と下側入口移行部分314の床板318は、ポンプ機構ハウジングの床板320により形成される。円形カバー板330は、上側キャップに上面に配置され、上側溝路320の上側側部入口302と入口移行部分322とを閉じる。

【0060】上側・下側溝路320、312を通る燃料流モデルの最終パターンが、図34に明瞭に図示されている。上記実施例では、タービン式燃料ポンプを使用するように記載・図示されているが、別の実施例では、ジロータ(gerotor)ポンプ等の従来の適切な型の燃料ポンプを使用しても良い。

【0061】以上の記載は、本発明の実施例を説明することを意図していて、この発明を限定するためではない。それ故、発明を限定するのではなく、説明するために術語は使用されている。これらの記載の教示により、本発明を変形することが可能であることは当然である。請求項の範囲内において、詳細に記載された発明以

外のものも実現可能である。

【0062】

【発明の効果】この発明は、種々の自動車及び燃料タンクの用途に容易に適用できて、流体抵抗が最小で騒音発生が少ないタンク内設置型燃料ポンプ・リザーバ組立体と、フート弁とポンプ入口とジェットポンプの高さを低くできる電気燃料ポンプ組立体と、加圧燃料がその組立体の電気モータ部分から離れて燃料ポンプ機構から排出されるように形成された電気燃料ポンプ組立体と、流路抵抗を減らし、新しい対向燃料の導入を最小にして整流子の磨耗を減らし、整流子ブラシに非導体物が堆積するの減らし、燃料ポンプ効率を増加し、燃料が燃料ポンプから排出される前に、燃料に伝わる熱を減らし、燃料蒸気の燃料ポンプからのベントを改良し、燃料ポンプの電流要求を下げる電気燃料ポンプ組立体を提供する。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明を具現する電気モータ燃料ポンプの第一実施例を示す斜視図である。

【図2】図1の線2-2に添った横断面図である。

【図3】図1の燃料ポンプの出口ポートを示す底面図である。

【図4】図1の燃料ポンプにおける外側シェル及びフラックス管を示す横断面図である。

【図5】第二燃料ポンプ実施例の横断面図である。

【図6】第三燃料ポンプ実施例の外側シェル及びフラックス管を示す横断面図である。

【図7】本発明を具現するタンク内設置型燃料ポンプ・リザーバ組立体と置換第四燃料ポンプ実施例とを含む燃料供給ボッド部の斜視図である。

【図8】本発明を具現したタンク内設置型燃料ポンプ・リザーバ組立体の斜視図であり、図7の燃料供給ボッドを含み、自動車の燃料供給タンクに搭載された状態を示している。

【図9】図7の燃料供給ボッドの、図7の線9-9に沿った部分横断面図である。

【図10】図7の燃料供給ボッドの、図7の線10-10に沿った破断部分横断面図である。

【図11】図8のタンク内設置型燃料ポンプ・リザーバ組立体の、図7の線11-11に沿った部分横断面図であり、その組立体におけるリザーバキャニスタを仮想線でしめしている。

【図12】置換第四燃料ポンプ実施例の図解的底面図である。

【図13】図12の置換第四燃料ポンプ実施例の、図12の線13-13に沿った部分破断部分横断面図である。

【図14】置換第四燃料ポンプ実施例の分解斜視図である。

【図15】図14の置換第四燃料ポンプ実施例の上面図である。



【図16】図15の置換第四燃料ポンプ実施例の、図14の線16-16に沿った部分横断面図である。

【図17】図14の置換第四燃料ポンプ実施例の、図15の線17-17に沿った部分横断面図である。

【図18】図14の置換第四燃料ポンプ実施例の、図15の線17-17に沿った部分横断面図であり、燃料ポンプのポンプ機構ハウジングがボッドシェルと一体に形成されよう変形されている。

【図19】図14の置換第四燃料ポンプ実施例の、図17の線19-19に沿った横断面図である。

【図20】図14の置換第四燃料ポンプ実施例の、図19の線20-20に沿った破断横断面図である。

【図21】図14の置換第四燃料ポンプ実施例における、タービン式燃料ポンプ機構の上側キャップとガイドリングの底面図であり、その機構のインベラを仮想線で示している。

【図22】図14の置換第四燃料ポンプ実施例における、燃料ポンプ機構の下側キャップとガイドリングの上面図であり、そのインベラを仮想線で示している。

【図23】置換第四燃料ポンプ実施例の、燃料ポンプ機構を通る燃料の流体モデルの斜視図であり、その燃料ポンプ機構流体は仮想線で図示している。

【図24】置換第五燃料ポンプ実施例の上面図である。

【図25】図24の置換第五燃料ポンプ実施例の図解的斜視図である。

【図26】図24の置換第五燃料ポンプ実施例の破断斜視図である。

【図27】図24の置換第五燃料ポンプ実施例における、図24の線27-27に沿った部分横断面図である。

【図28】図24の置換第五燃料ポンプ実施例における、図24の線28-28に沿った部分横断面図である。

【図29】図24の置換第五燃料ポンプ実施例における、図28の線29-29に沿った横断面図である。

【図30】図24の置換第五燃料ポンプ実施例における、図28の線30-30に沿った横断面図である。

【図31】図24の置換第五燃料ポンプ実施例における、燃料ポンプ機構の下側キャップの斜視図である。 \*

\*【図32】置換第五燃料ポンプ実施例における、燃料ポンプ機構の下側キャップとガイドリングとインベラとの斜視図である。

【図33】図24の置換第五燃料ポンプ実施例における、燃料ポンプ機構の斜視図であり、その機構のカバープレートは部分的に切り取られ、上側溝路の入口移行部分とインベラの部分とを図示している。

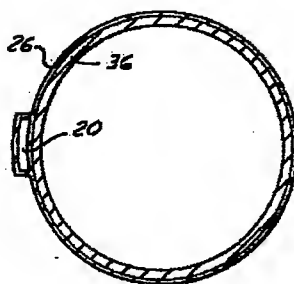
【図34】燃料ポンプ機構の上下側溝路を通る燃料の流れのパターン流体モデルの図であり、燃料ポンプ機構は仮想線で図示している。

【図35】燃料ポンプ機構の下側溝路の図解的上面図である。

【符号の説明】

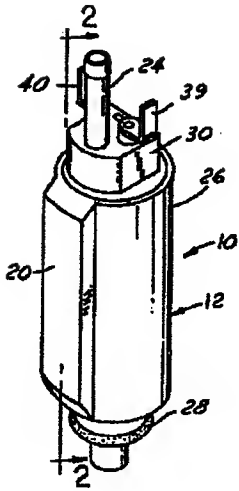
- 10 燃料ポンプ
- 12、80 燃料ポンプハウジング
- 14、82 電気モータチャンバ
- 18、88、202 電気モータ
- 16 ロータ
- 20 燃料流路
- 22 ポンプ組立体
- 26 シェル
- 34、90 固定子
- 36、238 フラックス筒
- 38 出口ポート板
- 56、108 ポンプ溝路
- 68 蒸気バージポート
- 92 電機子
- 94、203、203'、309 燃料ポンプ機構
- 114 ジェットポンプ
- 30 120 燃料ポンプ・リザーバ組立体
- 122 燃料供給タンク
- 124 リザーバチャンバ
- 126 燃料リザーバキャニスタ
- 132 燃料送給ボッド
- 134 ボッドシェル
- 142 集積チャンバ
- 150 フィルタ
- 176 燃料圧力レギュレータ

【図6】

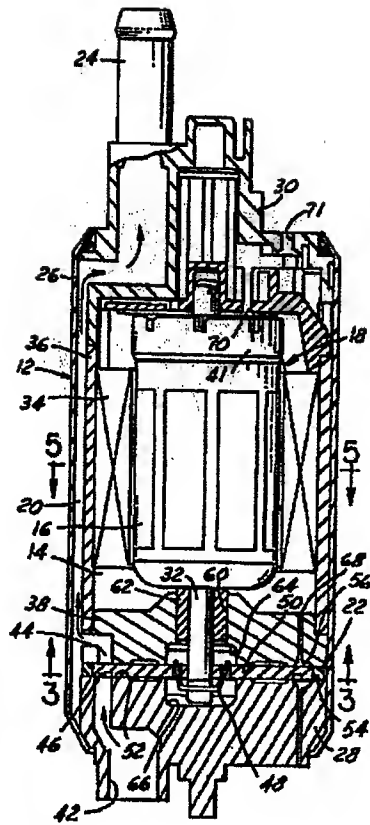




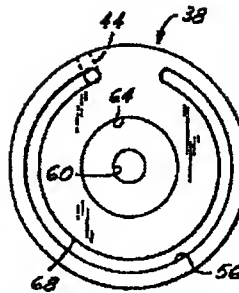
【図1】



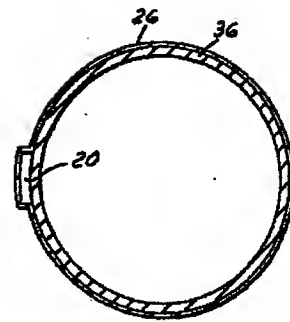
【図2】



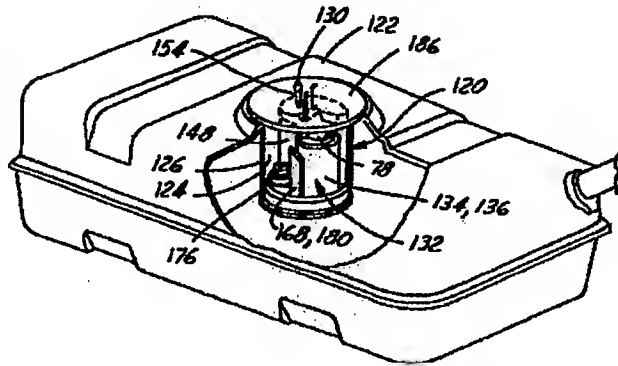
【図3】



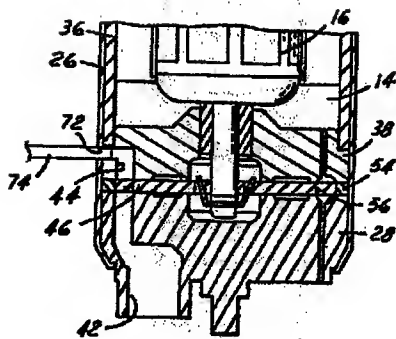
【図4】



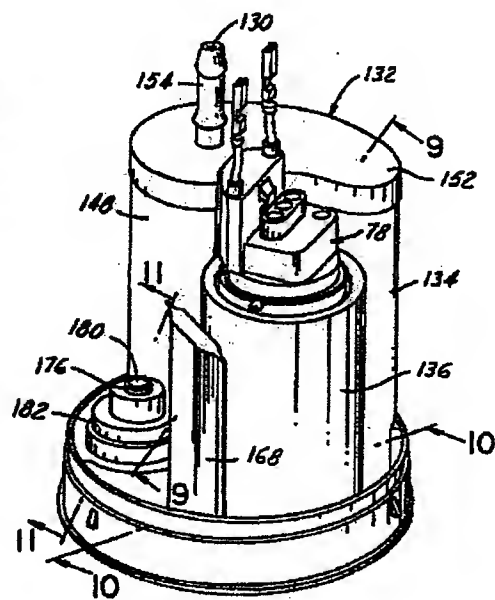
【図8】



【図5】

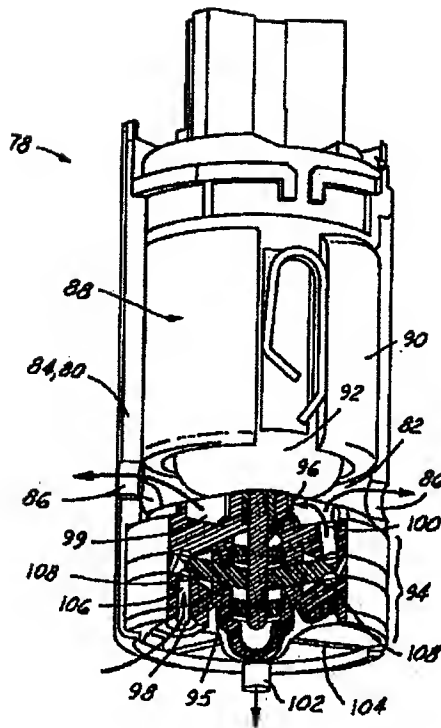


【図7】

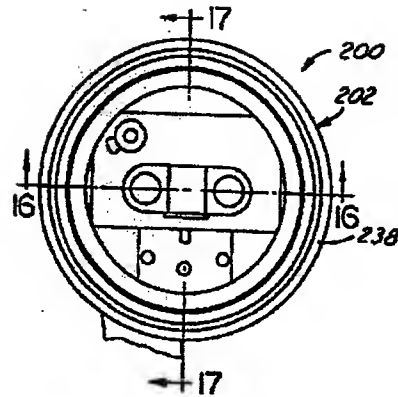




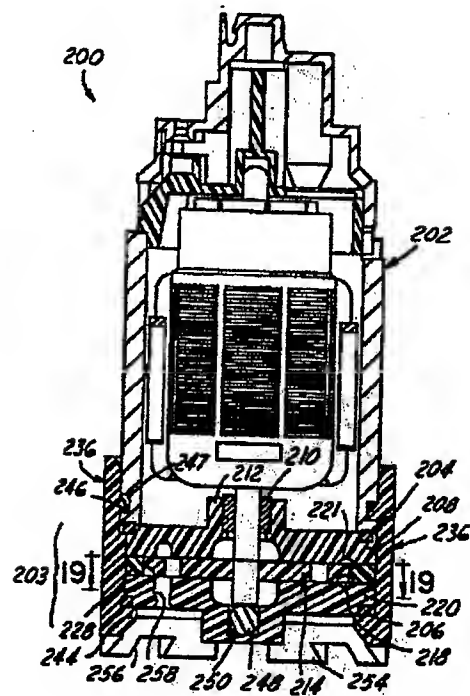
【図13】



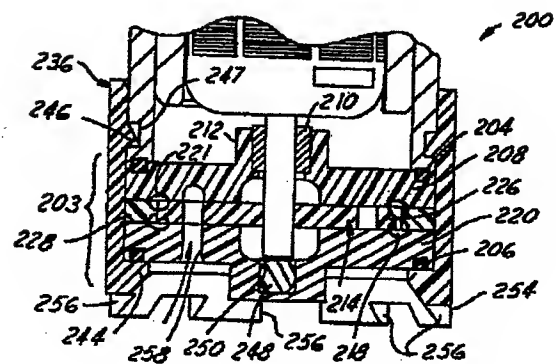
【図15】



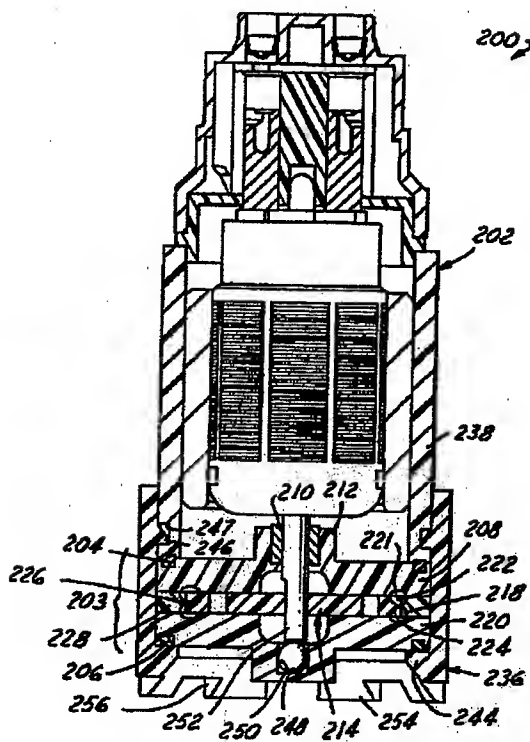
【図17】



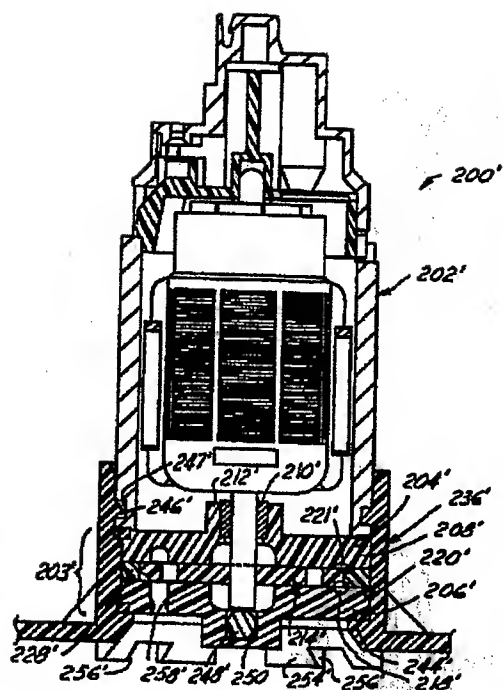
【図20】



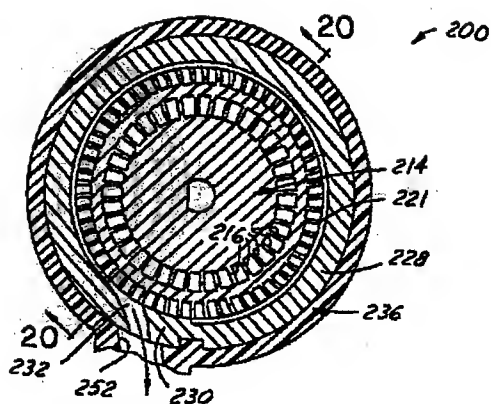
【図16】



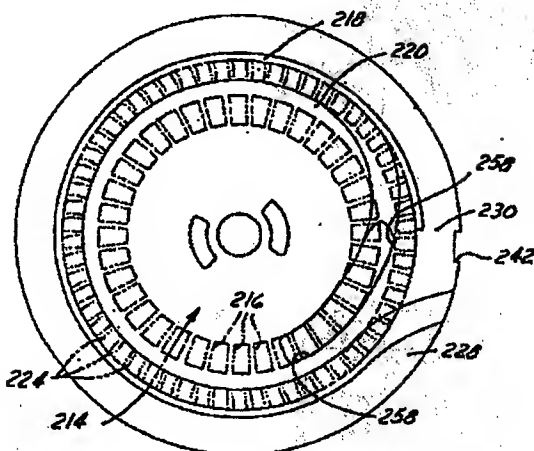
【図18】



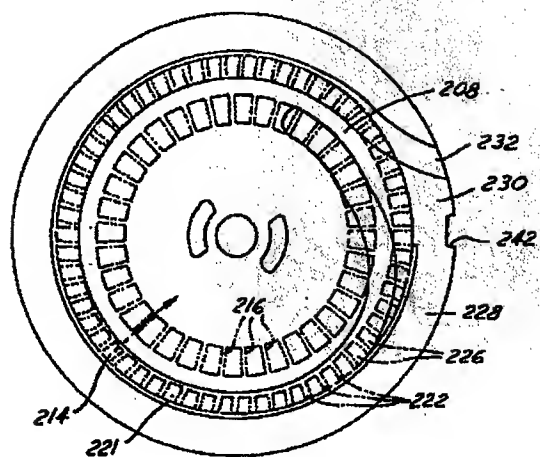
【図19】



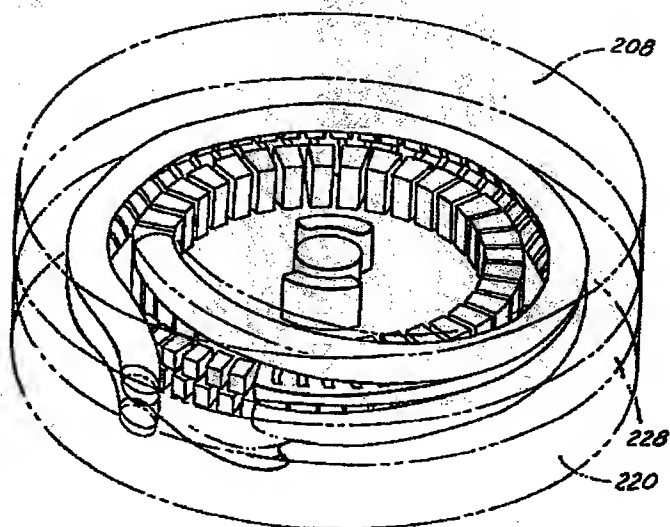
【図22】



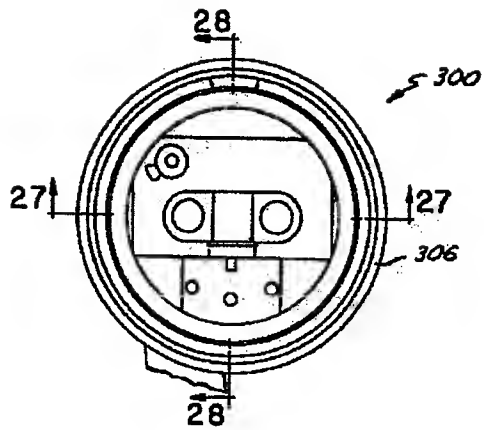
【図21】



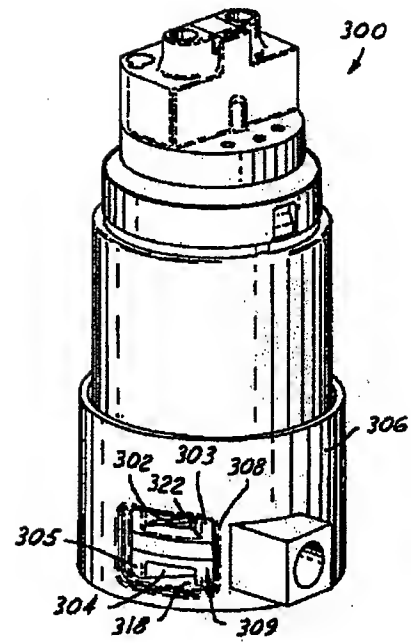
【図23】



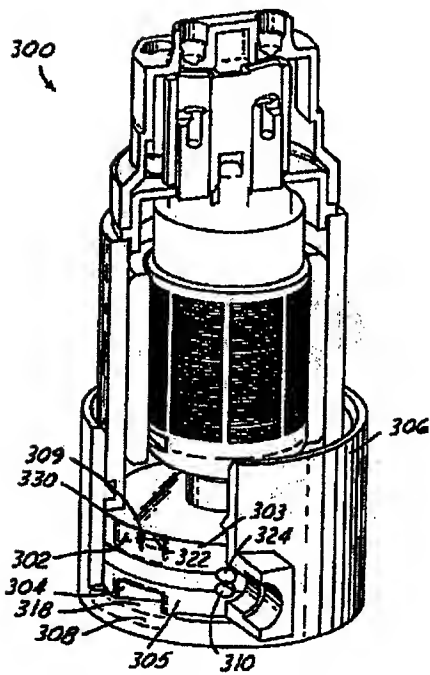
【図24】



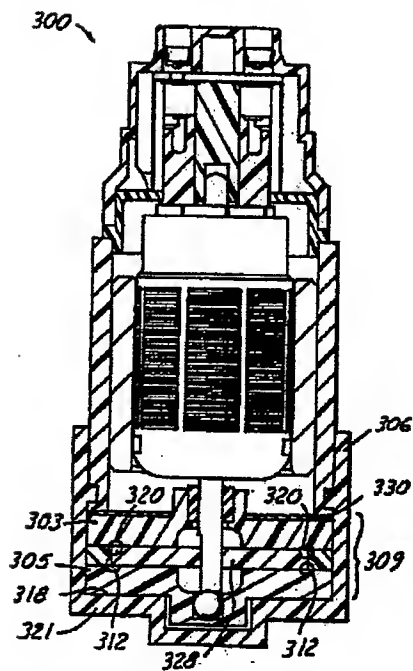
【図25】



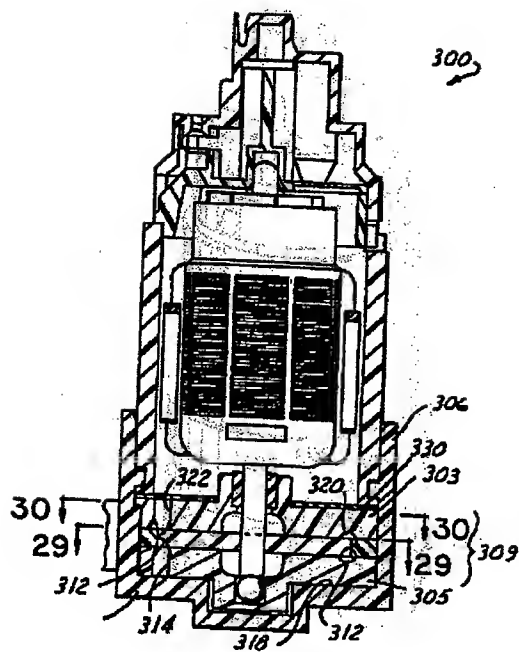
【図26】



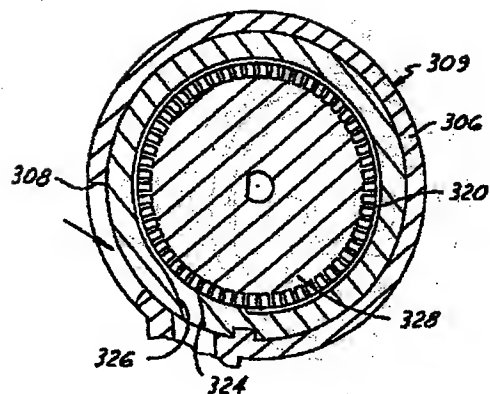
【図27】



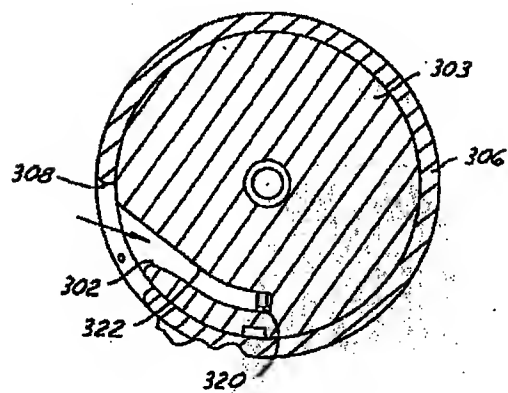
【図28】



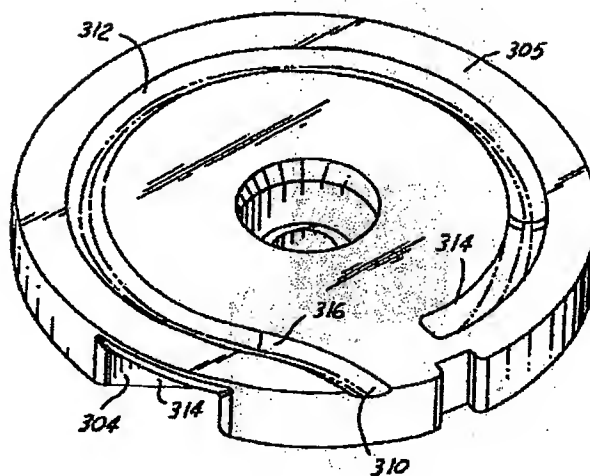
【図29】



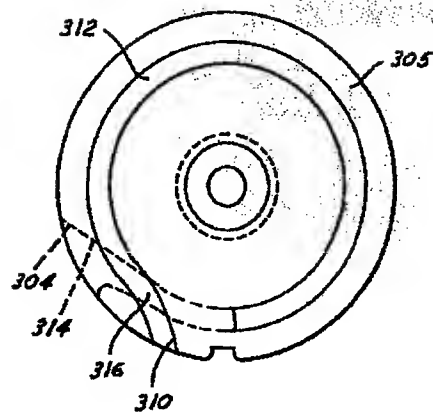
【図30】



【図31】

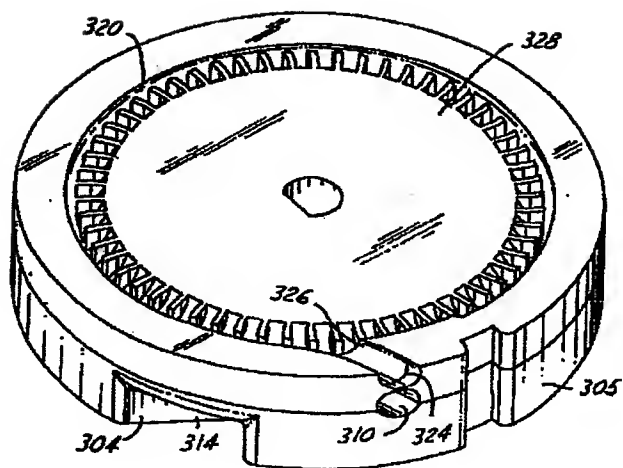


【図35】

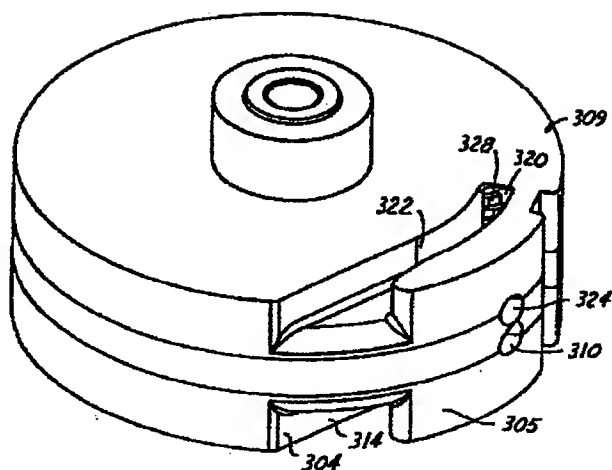




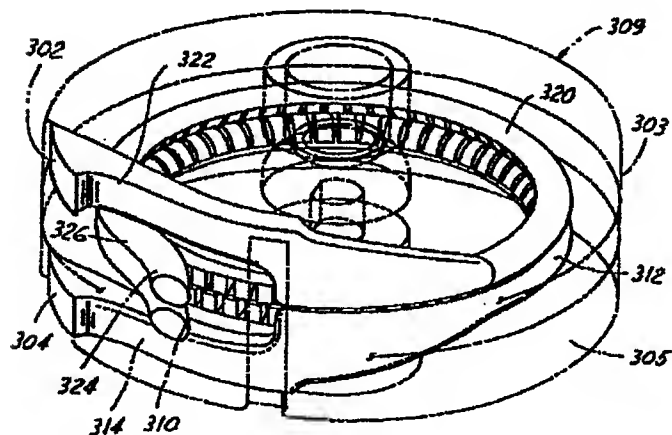
【図32】



【図33】



【図34】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード (参考)

F 0 4 D 5/00  
7/02  
13/08

F 0 4 D 5/00  
7/02  
13/08

A  
A  
R  
Y  
X  
T  
Q  
U  
W  
Z  
Z  
Y  
A

13/12

13/12

13/16

13/16

F 0 4 F 5/10

F 0 4 F 5/10

(72)発明者 ブライアン ジェー ゲッテル  
アメリカ合衆国 ミシガン 48755、ピジ  
ョンバーン ロード 6791  
(72)発明者 ロナルド ビー ケンズリー  
アメリカ合衆国 ミシガン 48729、デフ  
ォード セメタリー ロード 140  
(72)発明者 ビーター ビー クーベラス  
アメリカ合衆国 ミシガン 48726、カス  
シティー ヒューロン ストリート  
4601

(72)発明者 ジー クラーク オーバーハイド  
アメリカ合衆国 ミシガン 48098、トロ  
イ ディーコン コート 4401  
(72)発明者 ロナルド エイチ ロッシュ  
アメリカ合衆国 ミシガン 48726、カス  
シティー エヌ・セメタリー ロード  
3787  
(72)発明者 ジョセフ エム ロス  
アメリカ合衆国 ミシガン 48746、ミリ  
ントン スワファー ロード 3351  
(72)発明者 ケビン エル ウィリアムズ  
アメリカ合衆国 ミシガン 48421、コロ  
ンビアヴィル フリント リバー ロード  
4015